

УДК 338.242

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ СОРСКОГО ГОКА НА ОСНОВЕ  
ТЕХНИЧЕСКОГО ПЕРЕВООРУЖЕНИЯ****Ткачук Е.С.****Научный руководитель – доцент Мандричко Т.М.  
Сибирский Федеральный Университет, г. Красноярск**

В мире наблюдаются тенденции роста потребления молибдена во многих отраслях – машиностроении, химической, керамической, стекольной и других. Больше всего молибден используют для легирования сталей, т.к. молибден придает сплавам уникальные физико-химические свойства. Легированные стали с использованием молибдена обладают большей удельной прочностью, увеличивается красностойкость, упругость, антикоррозионные свойства, сопротивление окислению при высоких температурах, кроме того, повышается твердость, прочность, прокаливаемость, обрабатываемость резанием. Однако содержание молибдена в земной коре очень мало и составляет  $3 \cdot 10^{-4}$  по массе земной коры. Самое большое в мире месторождение молибдена находится в Клаймаксе с содержанием молибдена в рудах - 0,08-0,082 %. Самое богатое месторождение, открытое в начале XXI века, находится в Клонкарри (провинция Квинсленд в южной Австралии) - с содержанием молибдена в руде около 1%, что считается в мире очень богатой рудой, по сравнению со средним содержанием молибдена в руде - 0,07%.

К сожалению, Россия по качеству руд существенно уступает зарубежным и находится на уровне 0,05%. Крупнейшее в стране Сорское месторождение в Хакасии со средним содержанием молибдена в рудах 0,054% (рис.1). Изменение содержания молибдена в руде на сотую долю процента может, как снизить, так и увеличить себестоимость готового продукта на несколько десятков тысяч рублей, таким образом, бедные руды требуют более тщательной переработки, особого контроля за техникой и технологией производства для минимизации потерь ценного компонента в хвосты. Для достижения данной цели необходимо уделить особое внимание техническому состоянию оборудования на обогатительных комбинатах.



Рис. 1. Содержание молибдена в руде

Российские руды по сравнению с рудами других стран являются бедными, а затраты на получение 1 т молибдена существенно выше затрат других стран. Для поддержания конкурентоспособности российского молибденового концентрата особую актуальность приобретает использование ресурсосберегающих способов получения мо-

либденового концентрата, а также повышения извлечения ценного компонента в концентрат.

Для обогащения молибденовых руд на Сорском ГОКе используют процессы флотации: для более полного извлечения всех ценных компонентов в концентрат руда подвергается нескольким операциям коллективной флотации, а для выделения различных продуктов из концентрата - несколькими контрольными флотациями и перечисткам. Чем беднее руда, тем больше необходимо стадий контрольной флотации перечисток, и тем выше себестоимость 1 т концентрата. На первой стадии обогащения - коллективной флотации, где происходит разделение пустой породы от ценных компонентов, большую роль имеет модель используемой флотомашин. На Сорском ГОКе на коллективной флотации используют флотомшины типа ФПР-40, ФПМ-12,5 и ФПМ-16, средний срок службы которых достаточно высокий, и проблема заключается в том, не смотря на проводимые капремонты и модернизацию флотомашин, затраты на их содержание значительны, что непосредственно ведёт к росту себестоимости. Флотомшина ФПР-40 является самой изношенной, кроме того, у данной модели самый маленький объём камеры ( $4 \text{ м}^3$ ) по сравнению с другими флотомашинами - ФПМ -12,5 ( $12,5 \text{ м}^3$ ) и ФПМ -16 ( $16 \text{ м}^3$ ), поэтому для бесперебойного осуществления процесса флотации необходимо большее количество камер, что приводит к нерациональному использованию производственных площадей.

Для повышения эффективности флотации предлагается замена изношенной флотомшины ФПР-40 на более современную модель РиФ-16 с объёмом камеры  $16 \text{ м}^3$ , что приведёт к повышению извлечения на 2%, увеличению выпуска молибденового концентрата и позволит снизить затраты на производство 1 т молибденового концентрата. Повышение извлечения ценного компонента в концентрат на 2% обусловлено тем, что пневмомеханические машины типа «РИФ» предназначены для обогащения руд методом пенной флотации. Гидроаэродинамические условия, создаваемые аэрационными узлами РИФ за счёт оптимальных придонных и восходящих потоков пульпы, позволяют увеличить количество тонко диспергируемого воздуха и снизить мощность, потребляемую приводом блока аэратора. Конструкция флотомашин типа «РИФ» обеспечивает успешную флотацию частиц широкого диапазона крупности, в том числе класса  $+0,2 \text{ мм}$  и более, также обладает высокой эксплуатационной надёжностью, что и приводит к повышению технологических показателей по содержанию и извлечению полезных компонентов в концентрат, снижение потерь в хвостах.

Замена изношенного оборудования ФПР-40 на новую модель РиФ-16 потребует дополнительных капвложений, однако произойдёт снижение себестоимости - в среднем на 20 тыс.руб. за тонну концентрата - за счёт снижения затрат на ремонт изношенного оборудования, снижение расходов реагентов, уменьшения количества операций флотации и производственных площадей. Отметим, что мероприятие по замене старого оборудования на флотационные машины новой модели позволит увеличить дополнительную прибыль более чем на 20 млн.руб. в год. Срок окупаемости инвестиций составит меньше четырёх лет, что позволяет сделать вывод о необходимости внедрения новой техники.